

- 中后吞咽障碍疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(3):305-307.
- [2] WILKINSON G, SASEGBON A, SMITH C J, et al. An exploration of the application of noninvasive cerebellar stimulation in the neuro-rehabilitation of dysphagia after stroke (EXCITES) protocol[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(3):104586.
- [3] 梁盛华, 刘强, 李婷好, 等. 吞咽功能训练联合舌肌训练治疗脑卒中后吞咽障碍患者的效果观察[J]. 安徽医药, 2018, 2(22):97-99.
- [4] 李媛, 赵正恩, 张少军, 等. 针灸结合咽部冰刺激训练治疗脑卒中后吞咽障碍临床研究[J]. 陕西中医, 2020, 41(2):104-106.
- [5] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9):666-682.
- [6] 蔡倩, 杨玺, 孙武东, 等. 双侧高频重复性经颅磁刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(12):932-934.
- [7] 刘艳贞. 针灸结合康复功能训练治疗脑卒中后吞咽障碍疗效分析[J]. 实用医院临床杂志, 2018, 15(2):163-166.
- [8] 王迪, 孙忠人, 魏庆双, 等. 电针为主治疗卒中后吞咽障碍的临床研究进展[J]. 国际中医中药杂志, 2020, 42(1):90-93.
- [9] AI S, YOSHIMURA Y, WAKABAYASHI H, et al. Improvement in oral health enhances the recovery of activities of daily living and dysphagia after stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2021, 30(9):105961.
- [10] 吴英, 陈香凤, 董军, 等. 吞咽功能训练操应用于老年脑卒中吞咽障碍患者中对吞咽功能及依从性的影响[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(5):851-853.
- [11] 陈可. 针灸联合中药冰刺激治疗脑卒中吞咽障碍疗效及安全性分析[J]. 陕西中医, 2019, 40(12):1782-1785.
- [12] 翟慧琴, 康小燕, 丁雯. 肌电生物反馈联合醋冰刺激治疗脑梗死后吞咽障碍的疗效及对 FOIS、SSA 评分的影响[J]. 医学综述, 2020, 26(10):2052-2055.
- [13] PARK J S, LEE G, JUNG Y J, et al. Effects of game-based chin tuck against resistance exercise vs. head-lift exercise in patients with dysphagia after stroke: an assessor-blind, randomized controlled trial[J]. J Rehabil Med, 2019, 51(10):749-754.
- [14] 冯卫星, 王豆, 谢福恒. 刺激悬雍垂对卒中后吞咽障碍患者呛咳状态和进食速度的影响[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(10):539-542.
- [15] 杨余华, 曹建, 周小燕. 针刺、理疗联合冰柠檬酸刺激对脑卒中后吞咽障碍病人康复效果的影响[J]. 护理研究, 2019, 33(3):386-389.

(收稿日期:2021-09-26 修回日期:2022-02-13)

• 临床探讨 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.12.034

## 均相时间分辨荧光免疫法检测降钙素原的性能评价

江长绿, 刘结清, 陈飞宇, 江文力, 黄昊川, 杜利军<sup>△</sup>  
广州市花都区人民医院检验科, 广东广州 510800

**摘要:**目的 评价该科室新购置的赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪检测降钙素原(PCT)的性能。方法 依据美国临床实验室标准化协会(CLSI)EP 系列文件及我国卫生行业检验相关文件等要求, 评价赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪的精密度、准确度、正确度、稀释度、线性范围、干扰试验、携带污染率、参考区间等性能指标, 并将其与雷度 AQT90FLEX 免疫分析仪进行比较。结果 批内精密度的变异系数(CV)分别为 0.51%、3.47%, 批间精密度的 CV 分别为 1.66%、5.14%, 均 $\leq \pm 7.5\%$ [1/4 系统总误差(TEa)]; 正确度:使用的参考物质水平均落在正确度验证区间内; 准确度:2021 年 4 月份上报的 5 份标本室间质评结果回报均通过国家临床检验中心室间质评标准, 成绩为 100%; 稀释度偏倚在 1:50 倍稀释时为 $\pm 7.2\%$ , 1:100 倍稀释时为 $\pm 7.4\%$ , 均 $\leq \pm 10\%$ (1/3 TEa); 线性范围:0.02~50  $\mu\text{g/L}$ ; 常见潜在的内源性干扰物对 PCT 检测无明显影响(干扰均 $\leq \pm 10\%$ ); 携带污染率为 0.03%, 不会产生假阳性结果; 参考区间: $P_{95}$ 为 0.064  $\mu\text{g/L}$ ; 其与雷度 AQT90FLEX 免疫分析仪进行比较有良好的相关性( $R^2=0.995$ ), 在医学决定水平 0.5  $\mu\text{g/L}$  和 2.0  $\mu\text{g/L}$  时相对偏差分别为 8.83% 和 7.95%, 均 $\leq \pm 10\%$ (CLIA88/2)。结论 赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪各参数性能验证均符合要求, 其良好的稀释度性能可为临床提供更高水平的检测数据, 与雷度 AQT90 FLEX 免疫分析仪具有良好的相关性, 可以投入临床实验室使用。

**关键词:**赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪; 均相时间分辨荧光免疫法; 降钙素原; 性能验证

中图分类号:R446.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)12-1708-05

降钙素原(PCT)为无激素活性的降钙素前肽物质, 在内毒素等细胞因子诱导下, 2~3 h 开始增

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail:420144982@qq.com。

加<sup>[1-3]</sup>, 6~8 h 体内水平快速升高, 12~48 h 到达峰值, 2~3 d 后恢复正常, 为感染性疾病诊断及鉴别诊断的有效指标<sup>[1-3]</sup>。当严重细菌、真菌、寄生虫感染以及脓毒症和多脏器功能衰竭时, 其在血浆中的水平升高, 自身免疫性疾病、过敏和病毒感染时 PCT 水平不会升高。PCT 水平升高的幅度与细菌感染的严重性有关<sup>[4]</sup>。PCT>0.5 μg/L 时, 应考虑患者是否具有发展为严重脓毒症或败血症休克的风险<sup>[5-6]</sup>。潜在细菌感染的治疗往往伴随着 PCT 水平的降低, 恢复正常的半衰期为 24 h<sup>[7]</sup>。常见的检测方法有时间分辨荧光免疫法<sup>[5]</sup>(TRFIA)、化学发光法(CIHA)、酶联免疫吸附法(ELISA)、免疫层析法(ICT), 而 TRFIA 又有均相 TRFIA 与非均相 TRFIA 之分, 均相 TRFIA 简化了常规 TRFIA 检测中“冲洗”的步骤, 既减少了反应体系误差, 又使得整个反应过程更为快捷。本研究依据美国临床实验室标准化协会(CLSI)EP 系列文件及原中华人民共和国卫生部相关文件要求, 全面评价赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪的检测性能, 从而为临床感染性病例的诊治提供更为有效的数据支持。

## 1 材料与方 法

**1.1 材料来源** 参考区间验证标本: 选取 2021 年 3—10 月本院体检中心体检血常规标本 80 份(其中男性 40 份、女性 40 份, 年龄 1~69 岁, 白细胞与 C 反应蛋白均正常, 排除感染性疾病和其他急慢性疾病), 经 2 500×g 离心力离心 10 min 后用于参考区间的验证。其余实验标本均为本实验室完成常规检测后的剩余标本, 对患者无任何损害, 且试验结果只用于比对研究, 不作为辅助诊断依据, 不会给受试者带来任何风险<sup>[5]</sup>。

**1.2 仪器与试剂** 评价仪器为赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪, 检测系统已获得国家市场监督管理总局认可, 校准品批号 LOT: 25044/6A, 质控品批号 LOT: 25038B, 试剂批号 LOT: 25204C; 比对仪器为雷度 AQT90FLEX 免疫分析仪, 校准品批号 LOT: 19605, 质控品批号 LOT: 18426/17816, 试剂批号 LOT: 19605。用于正确度验证的参考物质水平为 28.7 μg/L。本评价所有试验均严格按照仪器标准化操作程序文件操作, 试验前所有质控均参照《临床实验室定量测定室内质量控制指南: GB/T20468-2006》文件执行<sup>[8]</sup>, 且均在控。

## 1.3 方法

**1.3.1 精密度验证** 按照 CLSI EP15-A2 文件<sup>[9]</sup>要求, 使用 2 个水平(低水平 1 和高水平 2 均接近医学决定水平)的患者血浆标本制备的质控血浆, 每个水平各分装 5 管, 冻存于-20℃以下, 每天各解冻 1 管,

上机重复测定 3 次, 每次间隔 2 h, 共测 5 d。分别计算批内和批间精密度的变异系数(CV), 根据国家临床检验中心室间质评标准, 检测系统不精密度 CV<1/4 系统总误差(TEa)(±7.5%)。

**1.3.2 准确度验证** 按照《能力验证规则: CNAS-RL02:2018》<sup>[10]</sup>要求, 本实验室参加国家临床检验中心 2021 年 4 月组织的第一次 PCT 室间质评, 将其发放的 5 份室间质评物质在评价仪器上进行检测, 以室间质评回报结果的靶值作为标准, 验证该实验室检测结果是否在允许范围内。

**1.3.3 正确度验证** 根据《临床检验定量测定项目精密度与正确度性能验证: WS/T492-2016》<sup>[11]</sup>使用厂家提供的具有溯源性及互换性的正确度验证物质(参考物质水平为 28.7 μg/L, 不确定度为 1.6), 在 3~5 d 内每批进行 2 次重复测定, 然后计算均值、标准差、合成标准不确定度, 以及 95%CI 等验证指定值。

**1.3.4 稀释度验证** 选取 40 份接近检测线性上限的患者标本, 水平介于 40.83~48.15 μg/L, 在评价仪器上分别进行 50 倍和 100 倍稀释检测, 检测的结果与原始结果进行比较, 计算相应偏倚, 要求小于 1/3 TEa(10%)。

**1.3.5 线性范围验证** 依据 CLSI EP6-A 文件<sup>[12]</sup>, 准备水平为 0.02~50.00 μg/L 的两个低水平标本(L)和高水平标本(H)为母液(5 mL), 按(1:L, 2:0.80 L+0.20 H, 3:0.60 L+0.40 H, 4:0.40 L+0.40 H, 5:0.20 L+0.80 H, 6:H)配成 6 个梯度的线性测量标本, 每份为 500 mL, 每个水平标本分别上机检测 2 次, 计算均值, 绘制线性拟合曲线, 要求 R<sup>2</sup>≥0.95。

**1.3.6 干扰物验证** 依据 CLSI EP7-A2 文件<sup>[13]</sup>, 在血浆 PCT 低水平(接近临界值下限 0.5 μg/L)和高水平(接近医学决定点 2.0 μg/L)标本中加入临床常见干扰物质(清蛋白 1 g/dL、未结合胆红素 20 mg/dL、三酰甘油 22 mg/mL、洗涤红细胞配制血红蛋白 500 mg/dL), 并检测干扰(为不影响临床误诊误治, 以干扰<±10%为验收标准)。

**1.3.7 携带污染率验证** 依据《临床血液学检验常规项目分析质量要求: WS/T406-2012》<sup>[14]</sup>要求, 取高水平血浆标本, 重复测定 3 次, 分别获得结果 H1、H2、H3, 再取低水平血浆标本, 重复测定 3 次, 分别获得结果 L1、L2、L3, 代入公式(L1-L3)/(H3-L3)×100%, 计算其携带污染率。

**1.3.8 参考区间验证** 参照《医学实验室质量和能力认可准则在临床化学检验领域的应用说明: CNAS-CL02-A003:2018》<sup>[15]</sup>要求, 因 PCT 水平在人群中呈偏态分布, 故参考区间采用 P<sub>95</sub> 表示更符合临床, 检

测健康人群血浆 PCT 水平, 计算其  $P_{95}$ 。

**1.3.9 不同仪器间比较** 依据《医疗机构内定量检验结果的可比性验证指南: WS/T 407-2012》<sup>[16]</sup> 要求, 采用本实验室在用的雷度 AQT90FLEX 免疫分析仪作为对照机型, 将其与赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪同时检测 80 例血浆标本, 按试剂说明书对 PCT 不同水平 ( $<0.5$ 、 $0.5\sim<2$ 、 $2\sim10$   $\mu\text{g/L}$  和  $>10$   $\mu\text{g/L}$ ) 进行临床意义的划分, 4 个水平的血浆标本数均为 20 例, 对赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 试剂盒和对照试剂检测的 2 组数据结果进行相关性统计评价。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数或百分率表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 线性及比对数据进行线性回归分析。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 精密度验证结果** 按照 CLSI EP15-A2 文件要求, 2 个接近医学决定水平的自制质控血浆的批内精密度的 CV 分别为 0.51%、3.47%, 批间精密度的 CV 分别为 1.66%、5.14%, 均小于国家临床检验中心室间质评标准  $\pm 7.5\%$  ( $1/4 TEa$ ), 见表 1。

**2.2 准确度验证结果** 2021 年 4 月上报的 5 份标本

室间质评结果均通过国家临床检验中心室间质评标准, 检测结果均在允许范围内, 成绩为 100%, 见表 2。

**2.3 正确度验证结果** 均值为 28.11  $\mu\text{g/L}$ , 标准差为 0.61  $\mu\text{g/L}$ , 临界值为 3.25  $\mu\text{g/L}$ , 95% CI 为 27.48~28.74  $\mu\text{g/L}$ , 指定标准差为 1.6  $\mu\text{g/L}$ , 合成标准不确定度为 1.612, 测量不确定度验证限为 22.87~33.35  $\mu\text{g/L}$ , 验证物质的水平均落在以上验证区间内, 仪器正确度通过验证。

表 1 PCT 精密度验证结果(血浆)

水平( $\mu\text{g/L}$ )	批内		批间	
	标准差( $\mu\text{g/L}$ )	CV(%)	标准差( $\mu\text{g/L}$ )	CV(%)
0.24	0.01	3.47	0.12	5.14
9.38	0.05	0.51	0.16	1.66

**2.4 稀释度验证结果** 40 份接近检测线性上限的患者标本, 稀释 50 倍偏倚为  $\pm 7.2\%$ , 稀释 100 倍偏倚为  $\pm 7.4\%$ , 结果偏倚均  $<\pm 10\%$  ( $1/3 TEa$ )。

**2.5 线性范围** 通过具有梯度水平的血浆标本进行验证, 得出回归方程  $Y = 1.000X - 0.708$ ,  $R^2 = 0.998$ , 表明检测范围在 0.02~50  $\mu\text{g/L}$  内呈线性。

**2.6 干扰物验证结果** 常见潜在的内源性干扰物对检测结果的影响均  $<\pm 10\%$ , 见表 3。

表 2 PCT 准确度验证结果(血浆)

标本标号	本室结果( $\mu\text{g/L}$ )	靶值( $\mu\text{g/L}$ )	偏倚(%)	允许范围( $\mu\text{g/L}$ )	结果评价
202111	13.43	14.24	-5.74	9.974~18.522	通过
202112	0.16	0.19	-16.19	0.138~0.256	通过
202113	54.21	57.76	-6.16	40.438~75.100	通过
202114	0.65	0.69	-5.63	0.486~0.902	通过
202115	2.90	3.04	-4.62	2.134~3.964	通过

表 3 常见潜在的内源性干扰

干扰物	水平	低水平 PCT			高水平 PCT		
		实验组 CV(%)	对照组 CV(%)	干扰(%)	实验组 CV(%)	对照组 CV(%)	干扰(%)
清蛋白	1 g/dL	4.3	3.2	6	3.5	2.9	5
血红蛋白	500 mg/dL	3.2	3.8	-4	4.1	3.9	-5
未结合胆红素	20 mg/dL	5.3	4.2	2	4.1	3.9	3
三酰甘油	22 mg/mL	4.8	4.6	5	4.1	3.6	6

**2.7 携带污染率** 赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪的携带污染率为 0.03%, 见表 4。

**2.8 参考区间验证** 检测 80 份健康人群的 PCT  $P_{95}$  为 0.064  $\mu\text{g/L}$ , 且与性别无关, 男性与女性的结果差异无统计学意义 ( $P<0.05$ ), 95% CI 相近重叠, 见表 5。

**2.9 实验室不同仪器结果比较** 赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪与雷度 AQT90FLEX 免疫分析仪检测结果具有良好的相关性 ( $R^2 = 0.995$ ), 线性回归方程  $Y = 0.896X + 0.055$ , 在医学决定水平 0.5  $\mu\text{g/L}$  和 2.0  $\mu\text{g/L}$  时相对偏差分别为 8.83% 和 7.95%, 均  $<\pm 10\%$  (CLIA88/2)。

表 4 赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪携带污染率测定结果

水平	测定结果( $\mu\text{g/L}$ )	水平	测定结果( $\mu\text{g/L}$ )
H1	9.853 0	L2	0.251 7
H2	10.370 0	L3	0.254 2
H3	10.570 0	L1	0.250 6

表 5 健康人群的 PCT  $P_{95}$  与 95%CI

性别	$n$	$P_{95}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	95%CI
男性	40	0.064	0.020~0.072
女性	40	0.064	0.020~0.068

### 3 讨 论

PCT 自上世纪 90 年代问世以来一直备受临床关注,不仅在细菌(特别是革兰阴性菌)感染、脓毒血症等方面为临床提供有效、高特异度的参考依据,同时,在上、下呼吸道感染,主要在社区获得性肺炎(CAP)、急性支气管炎、慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)等疾病中,为鉴别是否存在细菌感染和可疑感染提供有力参考,有效防止抗菌药物滥用。PCT 水平下降也是临床治疗有效的可靠反馈。正因为 PCT 在临床上具有如此举足轻重的地位,更加要求实验室检测方便快捷,而对检测仪器进行全面系统的性能验证,才能为临床提供准确可靠的检测结果<sup>[17-19]</sup>。

为充分了解赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪的性能,本实验室参照一系列文件要求,对其进行全面系统的性能评估。本研究表明,其批内精密度 CV 分别为 0.51%、3.47%,批间精密度 CV 分别为 1.66%、5.14%,均小于国家临床检验中心室间质评标准 $\pm 7.5\%$ ( $1/4 TEa$ ),优于 ELISA (CV 为 7%~10%),这与文献[20]报道的结果一致。准确度与正确度均通过验证,表明其能为临床提供更加安全、准确、可靠的实验结果。稀释度在 1:50 倍时偏倚 $<7.2\%$ ,1:100 倍偏倚 $<7.4\%$ ,可为临床重度感染患者提供更宽的检测范围,充分满足临床需求,优于同类型仪器(100  $\mu\text{g/L}$ )。临床常见干扰物质(清蛋白 1 g/dL、血红蛋白 500 mg/dL、未结合胆红素 20 mg/dL、三酰甘油 22 mg/mL)的干扰度均 $<\pm 10\%$ ,表明检测不受明显干扰,与厂家的宣传相符,已达到常规方法的抗干扰能力。携带污染率仅为 0.03%,远低于文献[6]报道的同类型检测仪器的 0.11%,表明其特异度良好,不会产生假阳性结果而误导临床诊疗。参考区间验证结果显示,PCT  $P_{95}$  水平为 0.064  $\mu\text{g/L}$ ,因 PCT 水平在人群中呈偏态分布,故参考区间采用  $P_{95}$  表示更符合临床需求,且研究表明其无性别差异。本研究结果还表明,赛默飞

KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪检测结果与本科室在用的雷度 AQT90FLEX 免疫分析仪具有良好的相关性( $R^2 = 0.995$ ),且在医学决定水平 0.5  $\mu\text{g/L}$  和 2.0  $\mu\text{g/L}$  时相对偏差分别为 8.83% 和 7.95%,均 $<\pm 10\%$ (CLIA88/2)。

综上所述,结合本实验室对赛默飞 KRYPTOR COMPACT PLUS-PCT 分析仪 3 个月以来的使用经验,其特别适用于大量标本的检测,为一款自动化程度高、使用便捷、检测快速、结果准确可靠且故障率低的 PCT 检测分析仪。

### 参考文献

- [1] CHEN J, WANG Y, SHEN Z, et al. Early diagnostic value of plasma PCT and BG assay for CRBSI after OLT[J]. Transplant Proc, 2011, 43(5):1777-1779.
- [2] 降钙素原急诊临床应用专家共识组. 降钙素原(PCT)急诊临床应用的专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2012, 21(9):994-951.
- [3] QI Y Z. Prognostic values of serum procalcitonin level and pediatric critical illness score in children with sepsis [J]. Chin J Contemp Pediatr, 2014, 16(2):190-193.
- [4] DUBOS F, KORCZOWSKI B, AYGUN D A, et al. Distinguishing between bacterial and aseptic meningitis in children; European comparison for two clinical decision rules [J]. Arch Dis Child, 2010, 95(12):963-967.
- [5] 白晶, 王治海, 杨大伟, 等. TRFIA 全血降钙素原检测试剂盒的性能评价[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(22):3313-3315.
- [6] 姜凤全, 陈思怡, 于森琛, 等. 电化学发光免疫法检测降钙素原的性能评价及临床应用[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(19):2793-2796.
- [7] 刘志华. 血清降钙素原、胆碱酯酶、肌钙蛋白 I 水平检测对脓毒症患者病情评估作用分析[J]. 实用医技杂志, 2021, 28(8):997-998.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 临床实验室定量测定室内质量控制指南: GB/T20468-2006 [S/OL]. [2021-08-14]. <https://www.waizi.org.cn/law/9213.html>.
- [9] Clinical and Laboratory Standards Institute. User verification of performance for precision and trueness; approved guideline-second edition; EP15-A2[S]. Wayne, PA, USA: CLIS, 2006.
- [10] 中国合格评定国家认可委员会. 能力验证规则: CNAS-RL02:2018[S]. 北京: 中国合格评定国家认可委员会, 2018.
- [11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 临床检验定量测定项目精密度与正确度性能验证: WS/T492-2016[S]. 北京: 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 2016.
- [12] Clinical and Laboratory Standards Institute. Evaluation of the linearity of quantitative measurement procedures; approved guideline; EP6-A [S]. Wayne, PA, USA: CLIS, 2003.

检出。

目前国内有报道从痰液中分离出鼠伤寒沙门菌、猪霍乱沙门菌、都柏林沙门菌、圣保罗沙门菌等<sup>[1-5]</sup>，但未见从痰液中分离出肠炎沙门菌，本研究报道了从 1 例患者血液及痰液标本中先后检出肠炎沙门菌。

肠炎沙门菌是非伤寒沙门菌感染最常见的血清型之一，细胞介导的免疫受损可能是肠外沙门菌感染致病的重要因素<sup>[6-7]</sup>。该患者基础疾病多，有腹主动脉穿透性溃疡、高血压病、慢性肾功能不全、2 型糖尿病、低蛋白血症等，反复发热，胸部 CT 提示脊柱结核伴周围冷脓肿形成，故判断其免疫功能低下，因此该患者虽然一直予以抗菌药物及抗结核治疗，但并未完全清除体内感染的沙门菌，初期感染的沙门菌随血流播散至肺，从而在 2 周后从痰液检出同一株沙门菌。患者初次入院时查胸部 CT 并未提示明显的肺部感染，而后转至外院时已提示有胸腔包裹性积液（积脓）可能，两肺炎症；第二次入院时胸部 CT 也提示双侧胸腔积液，右侧部分呈包裹性，表明肺部感染明显加重，其原因是血流中沙门菌播散至肺部而加重了肺部感染。沙门菌感染的典型表现为肠胃炎、菌血症或败血症，其引起的肺部感染十分少见。除了细胞介导的免疫受损，曾经使用抗菌药物、胃酸减少、某些疾病如糖尿病、尿毒症等也可诱发肠炎沙门菌导致的肺部感染<sup>[8]</sup>。SAEED<sup>[8]</sup>与 RÓLO SILVESTRE 等<sup>[9]</sup>分别报道了 1 例霍奇金淋巴瘤患者和 1 例骨髓增生异常综合征患者因感染肠炎沙门菌导致的脓胸。本例患者免疫功能低下，感染沙门菌前曾使用抗菌药物，患有糖尿病，这些因素都可能诱发肠炎沙门菌导致的肺部感染。尽管沙门菌引起的肺部感染少见，但是其引起的肺部感染病死率高，因此对于此类感染，需要尽早开展足疗程、有针对性的抗菌药物治疗。

本例患者先后自血液与痰液中分离出肠炎沙门菌，并发现其可随血流播散至肺部，从而引起严重的

肺部感染。由于没有胃肠道症状，早期对沙门菌引起的肺部感染不容易诊断。高度怀疑患者有沙门菌感染而使用抗菌药物前，完善微生物病原学的检查至关重要，对于非伤寒沙门菌属引起的菌血症或脓毒血症应积极治疗，选用对其敏感的抗菌药物，可为患者争取最佳治疗时机，达到更好的治疗效果。

### 参考文献

[1] 李文歆,李彬.从痰液中分离出 1 株鼠伤寒沙门菌[J].国际检验医学杂志,2015,36(15):2286-2287.  
 [2] 何小英,赵喜元,徐芳.从痰液中分离出猪霍乱沙门菌 1 例[J].中国医药指南,2013,11(2):293.  
 [3] 李仕英,张海谱,王宪灵.首次从一患者痰及血标本中同时检出都柏林沙门氏菌[J].医学动物防制,2004,20(8):501-502.  
 [4] 赖福才,崔玉民.痰内分离出鼠伤寒沙门氏菌一例[J].第一军医大学学报,1990,10(1):71.  
 [5] 朱燕英.痰液中检出 1 株圣保罗沙门菌[J].临床检验杂志,1999,18(5):265.  
 [6] GAL-MOR O,BOYLE E C,GRASSL G A. Same species,different diseases:how and why typhoidal and non-typhoidal Salmonella enterica serovars differ[J]. Front Microbiol,2014,5:391.  
 [7] THOMPSON BASTIN M L,NEVILLE N R,PARSONS R E,et al. An unusual case of Salmonella Enteritidis causing pneumonia,septic shock and multiple organ failure in an immunocompetent patient[J]. IDCases,2016,6:85-89.  
 [8] SAEED N K. Salmonella pneumonia complicated with encysted empyema in an immunocompromised youth: case report and literature review[J]. J Infect Dev Ctries,2016,10(4):437-444.  
 [9] RÓLO SILVESTRE C,NUNES A,CORDEIRO R J, et al. Salmonella empyema an unusual infection;a case report[J]. IDCases,2021,24:e1096.

(收稿日期:2021-10-11 修回日期:2022-01-28)

(上接第 1711 页)

[13] Clinical and Laboratory Standards Institute. Interference testing in clinical chemistry;approved guideline-second edition;EP7-A2[S]. Wayne,PA,USA:CLIS,2005.  
 [14] 中华人民共和国卫生部.临床血液学检验常规项目分析质量要求:WS/T406-2012[S].北京:中华人民共和国卫生部,2012.  
 [15] 中国合格评定国家认可委员会.医学实验室质量和能力认可准则在临床化学检验领域的应用说明:CNAS-CL02-A003:2018[S].北京:中国合格评定国家认可委员会,2018.  
 [16] 中华人民共和国卫生部.医疗机构内定量检验结果的可比性验证指南:WS/T 407-2012[S].北京:中华人民共和国卫生部,2012.

[17] 章思思,张闻,周海滨,等.基于荧光免疫技术检测降钙素原的方法建立和性能评估[J].实验与检验医学,2019,37(4):590-594.  
 [18] 王金金,李福刚,杨晶,等.基于液相反应的降钙素原(PCT)即时检测系统的实验室评价[J].现代检验医学杂志,2019,34(3):66-69.  
 [19] 周晓娜,王爱林,孙淑艳.两种血清降钙素原检测系统的方法学对比及偏差评估[J].南方医科大学学报,2014,34(5):683-685.  
 [20] 鲁燕飞,姚尧.人降钙素原定量检测方法学评价[J].现代检验医学杂志,2015,30(5):129-131.

(收稿日期:2021-09-22 修回日期:2022-02-11)